

PRIOR DOCUMENT 4  
CITED IN THE OFFICE ACTION



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10187774 A**(43) Date of publication of application: **21.07.98**

(51) Int. Cl.

**G06F 17/50**  
**G06T 17/40**(21) Application number: **08340835**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(22) Date of filing: **20.12.96**(72) Inventor: **KATSUYAMA TSUNEKICHI****(54) CROSS-SECTIONAL DRAWING PREPARING METHOD FOR THREE-DIMENSIONAL MODEL, AND STORAGE MEDIUM**

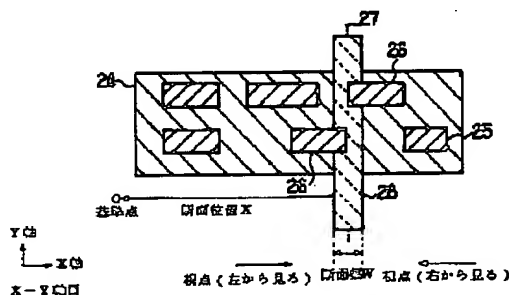
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to display the element outer shape when a component is cut at an arbitrary viewpoint, position and width, by specifying the cross-sectional space of three-dimensional(3D) model displayed in a plane.

**SOLUTION:** In the cross-sectional drawing of a border area 24 and parts 25 and 26 as the components of 3D model, concerning the condition designation of cross section, the position of cross section crossing an X-Y axial plane is designated, for example. Concretely, a cross-sectional viewpoint parameter for designating whether the cross section is to be watched from left or right, cross-sectional position parameter for designating a distance from a reference point to a center line 27 of cross section and cross-sectional width parameter for designating width 28 spread from the center line 27 of cross section to an X-axis direction are respectively inputted to a cross section designation processing part to designate the cross section. Next, the outline data of border area 24 and parts 26 as the components existent in a designated cross-sectional area are read out of a storage device and the border area 24 and the parts 26 are extracted by a component

extraction processing part. Further, a cross-sectional drawing generation processing part generates the cross-sectional data based on these extracted outer shape data.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-187774

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/50			G 0 6 F 15/60	6 2 4 E
G 0 6 T 17/40				6 3 4 C
			15/62	3 5 0 K

審査請求 有 請求項の致12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平8-340835
(22) 出願日	平成 8 年(1996)12月20日

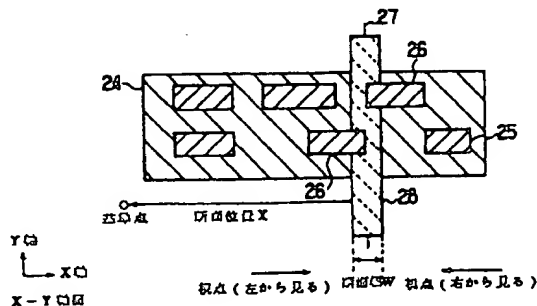
(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72) 発明者	勝山 恒吉 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
(74) 代理人	弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 三次元モデルの断面図作成方法及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 X, Y, Z 軸の座標系から成る三次元モデルの断面図を表示しても、背景に存在する構成要素を非表示にして、モデルの認識率を高める三次元モデルの断面図作成方法を得る。

【解決手段】 三次元モデルの断面視点、断面位置 27 及び断面幅 28 を指定して断面領域を特定するステップと、特定した断面領域に存在する三次元モデル 26 の外形データを記憶装置から読み出して断面データを作成するステップと、この断面データに基づいて断面図を表示するステップを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、この外形データに基づいて断面データを生成するステップと、前記断面データに基づいて三次元モデルの断面図を表示するステップと、を備えることを特徴とする三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項2】 X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する境界領域及び構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、前記境界領域の外形データを読み出して、該境界領域の外形データに基づく第1の断面データを生成するステップと、前記断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、該構成要素の外形データに基づく第2の断面データを生成するステップと、前記第1及び第2の断面データを合成して三次元モデルの断面図を表示するステップと、を備えることを特徴とする三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項3】 前記構成要素の中から所定の構成要素の断面データを選択してグラフィックディスプレイに表示することを特徴とする請求項1又は2の何れかに記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項4】 X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に收容される機器の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する機器及び建屋の外形データを読み出して、この外形データに基づく断面データを生成するステップと、前記断面データに基づき三次元モデルの断面図を表示するステップと、を備えることを特徴とする三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項5】 X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に收容される機器の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する前記建屋の外形データを

読み出して、該建屋の外形データに基づく第1の断面データを生成するステップと、

前記断面領域に存在する機器の外形データを読み出して、該機器の外形データに基づく第2の断面データを生成するステップと、

前記第1及び第2の断面データを合成して三次元モデルの断面図を表示するステップと、を備えることを特徴とする三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項6】 前記三次元モデルの断面図を表示した後に、さらに新たな断面幅を再入力して断面領域を変更するステップと、この変更された三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えることを特徴とする請求項1から5の何れかに記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項7】 前記建屋及びこの建屋に配置される機器の外形データは上層階用及び下層階用に分割して記憶し、それぞれ読み出すことを特徴とする請求項4から6の何れかに記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項8】 前記建屋に收容される機器の属性を記憶装置に記憶するステップと、所定の属性を有する機器を指定して表示させるステップとを備えることを特徴とする請求項4から7の何れかに記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項9】 前記機器の属性は少なくとも高電圧系、低電圧系の電力系統を表示することを特徴とする請求項8に記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項10】 前記三次元モデルはモデルの輪郭を表すようなワイヤーフレーム方式であること特徴とする請求項1から9の何れかに記載の三次元モデルの断面図作成方法。

【請求項11】 X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、この外形データに基づいて断面データを生成するステップと、前記断面データに基づいて三次元モデルの断面図を表示するステップと、を備えることを特徴とする三次元モデルの断面図作成プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項12】 前記構成要素が建屋及びこの建屋に收容される機器である請求項11に記載の三次元モデルの断面図作成プログラムを記憶した記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、三次元構造物を計算機上で表現した三次元モデルを対象に断面図を作成する方法に関する。特に、ある幅を持たせた断面領域を指定することにより、その指定された領域の空間に存在する構成要素を抽出して、その外形を断面図として表示

させることを可能にする三次元モデルの断面図作成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図17は、従来のグラフィックディスプレイに示されたプラント電気室の2階部分1の三次元モデルの斜視図である。図においては、2階電気室には、キャビネット2、3と電気制御盤4が配置されている。図18は同じプラントの電気室の1階部分5の三次元モデルの斜視図である。1階部分には、フィルタが設置された空気濾過室6、その隣に送風機が設置された空気送風室7、空気送風室から屋外に出るためのドア8、屋内には変圧器9、高電圧系配電盤10、低電圧系配電盤11が配置されている。そして、屋外には2階へ通じる外階段12が取り付けられている。図19は、図17の2階部分と図18の1階部分の電気室を合成して右側面から観察した時の三次元モデル13の断面図である。この断面図においては、キャビネット2の直下に空気濾過室6、空気濾過室6の隣に空気送風室7、空気送風室7の隣に変圧器9、変圧器9の斜め上方にキャビネット3がそれぞれ表示されている。そして、屋外には外階段12が表示されている。このような三次元ワイヤーフレームモデルの場合は、二次元表示した正面図、上面図、側面図を合成して断面図を作成すると、隠線処理ができないため、見えなくてもよい輪郭線までディスプレイに表示されるので、側面から見えるすべての線が表示されていた。なお、これら三次元モデルの正面図を図14に、2階平面図を図15に、1階平面図を図16にそれぞれ示す。

【0003】また、三次元ソリッドモデルの場合は、そのモデル断面を作成するために、カッターと一般に呼ばれるカットする断面図を新たに作成して、その新たに作成された面と三次元モデルとをブーリアン演算することにより、カットされた三次元モデルの断面を表示させていた。

【0004】さらに、三次元ワイヤーフレームモデルも三次元ソリッドモデルも何れの場合においても、ディスプレイに表示することを必要とする構成要素のみを事前に選択して表示しておき、それを平面的に表示していた。例えば、特公平7-262412号では、使用者が指示したモデルの表示断面をコンピュータが図形データの切断領域の内部か外部かを判定し、その内部又は外部に存在する物体の要素に応じて表示或いは非表示の決定をしていた。

【0005】このような構成の断面図作成方法は、あくまで直線や曲線から構成された意味のない図形データを扱っているだけで、各図形データの集合単位を意味のある部品、機器、ユニットなどとして意味付けをしていないため、指示された切断領域ですべての構成要素が表示されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような三次元モデルの断面図作成方法では、構成要素のすべての輪郭線がディスプレイに表示されるため、大規模な三次元モデルを対象とする場合、モデルの規模が大きくなって、その構成要素が多くなればなる程、表示される画面が煩雑になるので、視覚による認識率が低下し各構成要素の判別が困難になるという欠点があった。また、三次元ソリッドモデルの場合は、2次元表示の図面データから新たにカットする面の断面データを作成する手間がかかる欠点もある。更に、ブーリアン演算を実行すると三次元モデルの元の形状そのものを変更してしまうという問題があった。さらにまた、任意に指定した切断面に存在する部品が切断されてその断面を表示するので、部品の外形を表示させることができないという問題点があった。また、特定の部品のみを表示させる場合、所定の断面に存在するであろう部品を人間が頭の中で推定して、予め表示指示しなければならないという問題点があった。図形データの集合単位を意味ある部品、機器、ユニット等として意味付けをしていないので、意味ある部品、機器、ユニットごとに表示/非表示を選別し断面図表示することができないという問題点があった。

【0007】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、三次元モデルの構成要素を任意の視点、位置及び幅で切断した時の要素外形を表示する断面図を得ることである。第2の目的は、三次元モデルを構成する境界領域及びこれに収容される構成要素を任意の視点、位置及び幅で切断した時の要素外形を表示する断面図を得ることである。第3の目的は、特定の構成要素の断面を選択してグラフィックディスプレイに表示することである。

【0008】また、第4の目的は、三次元モデルを構成する建屋及びこれに収容される機器を任意の視点、位置及び幅で切断した時の要素外形を表示する断面図を得ることである。第5の目的は、建屋の断面データと機器の断面データを合成して三次元モデルの断面図を得ることである。

【0009】さらに、第6の目的は特定された三次元モデルの断面図を表示した後に断面幅の異なる断面図を得ることである。第7の目的は建屋及び機器の外形データを分割して処理し三次元モデルの断面図を得ることである。第8の目的は機器の属性を記憶して所定の属性を有する機器のみを表示させることである。第9の目的は機器の属性を高電圧系と低電圧系に分けて表示させることである。第10の目的はモデルの輪郭を表すようなワイヤーフレーム方式を用いた三次元モデルの断面図を得ることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る三次元モデルの断面図作成方法においては、X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する構成要素の外形デー

タを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、この外形データに基づいて断面データを生成するステップと、断面データに基づいて三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えたものである。

【0011】また、X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する境界領域及び構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、前記境界領域の外形データを読み出して、該境界領域の外形データに基づく第1の断面データを生成するステップと、断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、該構成要素の外形データに基づく第2の断面データを生成するステップと、第1及び第2の断面データを合成して三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えるものである。

【0012】さらに、構成要素の中から特定の構成要素の断面データを選択してグラフィックディスプレイに表示するものである。

【0013】また、X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に収容される機器の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する機器及び建屋の外形データを読み出して、この外形データに基づく断面データを生成するステップと、断面データに基づき三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えるものである。

【0014】さらにまた、X、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に収容される機器の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶するステップと、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定するステップと、特定された断面領域に存在する前記建屋の外形データを読み出して、該建屋の外形データに基づく第1の断面データを生成するステップと、断面領域に存在する機器の外形データを読み出して、該機器の外形データに基づく第2の断面データを生成するステップと、第1及び第2の断面データを合成して三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えるものである。

【0015】また、三次元モデルの断面図を表示した後に、さらに新たな断面幅を再入力して断面領域を変更するステップと、この変更された三次元モデルの断面図を表示するステップとを備えるものである。

【0016】さらに、建屋及びこの建屋に配置される機器の外形データは上層階用及び下層階用に分割して記憶

し、それぞれ読み出すものである。

【0017】また、建屋に収容される機器の属性を記憶装置に記憶するステップと、所定の属性を有する機器を指定して表示させるステップとを備えるものである。

【0018】加えて、機器の属性は少なくとも高電圧系、低電圧系の電力系統を表示するものがある。

【0019】また、三次元モデルはモデルの輪郭を表すようなワイヤーフレーム方式であるものである。

【0020】さらにまた、三次元モデルを構成する構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶し、三次元モデルの断面視点、断面位置及び断面幅を入力して断面領域を特定し、特定された断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、この外形データに基づいて断面データを生成し、この断面データに基づいて三次元モデルの断面図を表示するステップを実行するプログラムを記憶した記憶媒体である。

【0021】また、三次元モデルの構成要素が建屋及びこの建屋に収容される機器である断面図作成プログラムを記憶した記憶媒体である。

【0022】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明の実施の形態1では、断面図作成装置は、中央処理ユニット、電氣的にデータを読み書きできる記憶装置、図面を表示するグラフィックディスプレイ、データを入力するマウス、キーボード等から構成されるコンピュータ・ハードウェアシステムを備えている。

【0023】図1は三次元モデルの断面図作成装置のブロック図である。三次元モデルの断面図作成装置は、予めX、Y、Z軸の座標系からなる三次元モデルを構成する構成要素の外形データを電氣的に読み出し／書き込み可能な記憶装置に記憶する。図において、断面図作成装置は、記憶した三次元モデルの観察方向を指定する断面視点、モデルの切断面を指定する断面位置、断面から観察できる深度を指定する断面幅を入力して断面領域を特定する断面指定処理部21と、特定された断面領域に存在する構成要素の外形データを読み出して、この外形データに基づいて断面データを抽出する構成部品抽出処理部22と、この断面データに基づいて三次元モデルの断面図を表示する断面図生成処理部23を備えるものである。

【0024】図2は、三次元モデルの構成要素となる境界領域24及び部品25、26の断面図である。図において、断面の条件指定は、例えば、X-Y軸面と交差する断面の位置を指定する。具体的には断面を左から見るか又は右から見るかを指定する断面視点パラメータ、基準点から断面の中心線27までの距離を指定する断面位置パラメータ、断面の中心線27からX軸方向に広がる幅28を指定する断面幅パラメータをそれぞれ断面指定

処理部21に入力して指定する。次に、構成部品抽出処理部22は指定された断面領域に存在する構成要素である境界領域24及び部品26の外形データを記憶装置から読み出すことにより構成要素の境界領域24、部品26を抽出する。更に断面図生成処理部23は抽出されたこの外形データに基づいて断面データを生成する。

【0025】図3は断面領域と構成要素の関係を示す。図において、三次元モデルの構成要素29、30の一部\*

$$\begin{aligned}\text{最大値}31 &= \text{断面位置パラメータ値} + (\text{断面幅パラメータ値} \div 2) \\ \text{最小値}32 &= \text{断面位置パラメータ値} - (\text{断面幅パラメータ値} \div 2)\end{aligned}$$

また、各構成要素29、30の外形データを記憶装置から読み出してX軸の基準点からの最大値33、34と最小値35、36を求める。これら断面領域と構成要素のデータを式2に代入する。データに基づき構成要素29、30の一部が断面領域に存在するか否かを判断し ※

$$\begin{aligned}\{\text{断面の最大値} \geq \text{構成要素の最大値} \geq \text{断面領域の最小値}\} \\ \text{または、} \\ \{\text{断面の最大値} \geq \text{構成要素の最小値} \geq \text{断面領域の最小値}\} \\ \text{または、} \\ \{\text{構成要素の最小値} \leq \text{断面領域の最小値}\} \\ \text{且つ、断面の最大値} \leq \text{構成要素の最大値}\end{aligned}$$

が成立する場合、構成要素は断面領域に含まれる。

なお、上記式2は、構成要素の一部が断面領域に含まれるか否かを判断する論理式であるが、構成要素の全体が断面領域に含まれる場合は、次の式3を使用して抽出することができる。これら式2、式3の条件は、対象とする三次元モデルの構成要素の個数や大小のバランス、並びに、配置状態等を考慮して適切に選定できる条件を採用することができる。

【0028】  
【式3】

$$\begin{aligned}\{\text{断面の最大値} \geq \text{構成要素の最大値}\} \\ \text{且つ、} \\ \{\text{構成要素の最小値} \geq \text{断面の最小値}\} \\ \text{が成立する場合は、構成要素は断面領域に含まれる。}\end{aligned}$$

図4は、断面指定処理部21の断面の条件指定画面を示す。図において、条件指定画面は、断面視点を左に指定するチェックボックス36、右に指定するチェックボックス37若しくは左右何れかを選択するラジオボタン、断面位置Xの中心線27を入力するボックス38、断面幅Wを入力するボックス39を備える。

【0029】このように構成された三次元モデルの断面図作成装置においては、断面領域に存在しない構成要素の外形データは記憶装置から読み出されず、また断面図生成処理部23で処理しないので、断面図の表示から除

\*が断面領域に含まれる状態を示す。断面指定処理部21は、X軸の基準点から断面中心線27までの距離の断面位置パラメータと断面中心線27からX軸方向に広がる幅28を設定する断面幅パラメータを式1に代入して最大値31と最小値32を自動計算する。

【0026】  
【式1】

※て、断面領域に含まれる構成要素を抽出することができる。

【0027】  
【式2】

外される。更に断面領域に存在する構成要素29、30はオブジェクト単位でその外形データを記憶装置から読み出して断面図生成処理部23で断面図を生成する。そして右側から観察した時の断面を図5に示すように表示し、左側から観察した時の断面を図6に示すように表示することとなる。

【0030】したがって、構成要素が断面領域の境界線と交差した場合、各構成要素の外観に基づいて断面図を生成することになる。

【0031】実施の形態2. なお、実施の形態1では、三次元モデルの構成要素に境界領域24を含むように構成したが、三次元モデルを境界領域と構成要素に分割して外形データの記憶及び断面データの処理をすることができる。即ち、外形データが膨大な部品29、30の断面図生成処理と切り離して、断面形状の種類が少ない境界領域24の外形データとして記憶し、且つ読み出して断面生成の処理をすることができる。

【0032】図5に示す境界領域24は横長の四角形を示すが、パイプ内部の構成要素29、30を表示する場合は、境界領域を円形その他の形状に指定することができる。

【0033】実施の形態3. 図7は、Y-Z軸面に示された断面領域に存在する所定の構成要素の断面を選択する場合の他の実施の形態を示すもので、構成要素ごとに意味付け、例えば名前付けされ、形状、寸法、配置位置

30

40

50

等をその属性として所有する三次元モデルである。断面図生成処理部23では、予め断面データの基準となる表示内容を定義する。この内容は、その表示の境界領域24の中における構成要素29、30の位置、サイズ、その表示すべき構成要素群のID番号リストを指定する属性などが含まれる。予め表示内容を定義する際には、その属性には変数を設定しておき、構成部品抽出処理部22の処理が終了した時点で、抽出された構成要素群の要素ID番号のリスト値を引き渡す操作を定義することができる。これにより、その都度、個別のモデルに対して任意の断面で断面図を生成することができる。境界領域24に存在する構成要素29、30は、個々にID番号を有しているので、この部品群を部品ID番号のリスト情報で、断面図生成処理部23に入力する。断面図生成処理部23は入力されたリスト情報に従い構成要素の外形データに基づいた断面図生成の処理を行う。また、断面図作成装置は指定されたID番号の構成要素の外形データのみ記憶装置から読み出して断面図生成処理部23へ入力することもでき、同様の断面図生成処理を実行することができる。図7に三次元モデルの右の断面視点の構成要素29を示し、図8に三次元モデルの左の断面視\*

\* 点の構成要素29を示す。これら図7、8は共に、三次元モデルの全体の境界領域24の断面領域に存在するが選択されない構成要素30を表示していないこととなる。

【0034】実施の形態4. 図9は、プラントの電気室の断面図作成処理の他の実施の形態を示すもので、複数の断面を選択する場合の断面作成条件の定義画面40を示す。図において、断面図作成条件の定義画面は、断面視点、断面位置、断面範囲を指定するチェックボックス36、右に指定するチェックボックス37若しくは右左何れかを選択するラジオボタン、基準点41から断面位置Aの中心線27までの距離を入力するボックス38、断面Aの範囲若しくは幅28を指定するボックス39を具備する。そして、表1に示すように断面Aの所定の項目にデータを入力する。表1に示すように、定義画面40には他の断面Bの所定項目を同様に定義することができる。即ち、断面B視点、断面B位置、断面B範囲に対応する所定の入力を行うことで断面Bの中心線57を特定できる。

【0035】

【表1】

項 目	区 別	説 明
断面A位置	テキストボックス	本柱から視点までの距離をmm単位で入力して下さい (数字10桁まで) 仮値を入力しなくてもかまいません
断面A視点	リストボックス	断面をどの方向から見るかをRIGHT・LEFTから選択します A位置に仮値を入力した場合には必ず視点を選択して下さい
断面A範囲	テキストボックス	視点を起点として断面図の作成範囲をmm単位で入力して下さい (数字10桁まで) A位置に仮値を入力した場合には必ず仮値を入力して下さい
断面B位置	テキストボックス	本柱から視点までの距離をmm単位で入力して下さい (数字10桁まで) 仮値を入力しなくてもかまいません
断面B視点	リストボックス	断面をどの方向から見るかをRIGHT・LEFTから選択します B位置に仮値を入力した場合には必ず視点を選択して下さい
断面B範囲	テキストボックス	視点を起点として断面図の作成範囲をmm単位で入力して下さい (数字10桁まで) B位置に仮値を入力した場合には必ず仮値を入力して下さい
次へ>>	ボタン	断面図作成条件の入力を終了し、次の初期設定に進みます。
消去	ボタン	初期設定を中断し、メインメニューに戻ります。

図10は、X-Y軸面に示されたプラントの2階電気室43の平面図である。図において、電気室の2階には、空調機器44、45、予備空間46、低電圧系制御盤47、48、49、高電圧系制御盤50、51が配置されている。基準点41から断面Aの最小点32と、基準点41から断面Aの最大点31とによってX軸方向に広がる断面領域が指定されている。また、既に図9で指定された断面Bも示されている。

【0036】図11は、X-Y軸面に示されたプラントの1階電気室52の平面図である。図において、電気室の1階には、高電圧系変圧器53、電流遮断機54、電力表示盤55、56、低電圧系変圧器57、夜間電力表示盤58が配置されている。基準点41から断面Aの最小点32と、基準点41から断面Aの最大点31とによ

ってX軸方向に広がる断面領域が指定されている。また、既に図9で指定された断面Bも示されている。

【0037】このように構成された三次元モデルの断面図作成方法においては、断面領域Aに存在しない空気送風室7の外形データは記憶装置から読み出されず、また断面図生成処理部23で処理しないので、図12及び図13に示すように断面の表示から除外される。また断面Aに存在する電気機器53、54、55等はオブジェクト単位でその外形データを記憶装置から読み出して断面図生成処理部23で断面図を生成する。したがって、図12に示すように電気室内部の機器が断面領域の境界線と交差した場合であっても、各機器の外観に基づいて断面図を生成することになる。つまり、図12には、図10及び図11で指定した断面Aの左側面が示され、図に



において、電気室断面60には、空調機器44、低電圧系制御盤47、48、49、低電圧系変圧器57、夜間電力表示盤58の各側面がそれぞれ表示されている。また、X-Y軸面の図面では省略していた建屋を支える支柱61も図面の右側に表示されている。また、図13は、図10及び図11で指定した断面Bの右側面図を示す。図において、電気室断面62には、空調機器45、高電圧系制御盤50、51、高電圧系変圧器53、電流遮断機54、電力表示盤55、56の各側面がそれぞれ表示されている。また、X-Y軸面の図面では省略していた建屋を支える支柱61も図面の左側に表示されている。更に、断面Aには低電圧系の機器を断面Bには高電圧系機器を個別に表示することができる。

【0038】実施の形態5. なお、実施の形態4では、三次元モデルを構成する建屋と機器を順次読み出して断面データを処理するように構成したが、三次元モデルを建屋と機器に分割して外形データの記憶及び断面データの処理をすることができる。即ち、外形データが多様な機器53、54、55等の断面図生成処理と切り離して、断面形状が少ない建屋の外形データを別々に記憶し、且つ読み出して断面データの生成処理をすることができるので、特に並列処理のコンピュータで建屋と機器の断面データ処理を同時に処理することができる。

【0039】実施の形態6. また、実施の形態1から5では、断面指定処理部21で入力された断面条件に従って三次元モデルの断面図を表示する構成としたが、逐次三次元モデルの断面幅を変更することで作業者が認識しやすい断面幅を選択することができる。つまり、断面を表示した後に、更に断面幅を入力してリアルタイムで断面深度を変化させることができる。

【0040】実施の形態7. さらに、実施の形態4から6では、建屋及びこの建屋に配置される機器の外形データを一括して記憶して、読み出す構成としたが、三次元モデルの外部データを上層階用と下層階用に分割すると、断面データを分散して同時に処理することができる。

【0041】実施の形態8. さらにまた、実施の形態4から7では、断面領域に存在する建屋及びこの建屋に配置される機器の外形データの全てを断面表示する構成としたが、三次元モデルの断面領域内の機器の属性を指定して、選択された機器のみを表示させることができる。従って、変圧器、制御盤、夜間電力系、高電圧系、低電圧系のそれぞれの属性に対応した断面データを処理して断面図を作成することができる。

【0042】実施の形態9. 図12は低電圧系制御盤47、48、49と低電圧系変圧器57の断面図を示している。このように表示すると低電圧系の機器が上層階と下層階の同一断面領域に表示できる。また、図13に示すように高電圧系制御盤50、51と高電圧系変圧器53も同様に同一系統の機器が同一断面領域に表示させる

ことができる。

【0043】実施の形態10. なお、実施の形態1から3では、断面領域に存在する要素を三次元ソリッドモデルで表現する構成としたが、上述した実施の形態4から9迄に示すようなワイヤフレーム方式の三次元モデルの外形データを使用することができる。

【0044】ところで、上記説明では、この発明を三次元モデルをX-Y軸面に直角となるような断面の生成方法について述べたが、Y-Z軸面に直角となるような断面の生成方法にも同様に利用できることはいうまでもない。

【0045】実施の形態11. 上記実施の形態1から3では、三次元モデルを構成する構成要素の断面図作成方法を複数のステップを備える構成としたが、図4に示す断面の条件指定入力ウインドウから断面視点36又は37を入力するステップ、断面位置38を入力するステップ、断面幅W39を入力するステップを電子的に符号化して、これらステップを実行する三次元モデルの断面図作成プログラムを磁気ディスク装置、光ディスク装置、半導体記憶装置のROM、RAM等のようなコンピュータでアクセス可能な全ての記憶媒体に記憶させることができる。

【0046】実施の形態12. なお、上記実施の形態4から10では、三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に収容される機器の断面図作成方法を複数のステップを備える構成としたが、図9に示す断面作成条件の定義画面に断面A視点36又は37を入力するステップ、断面A位置38を入力するステップ、断面A幅W39を入力するステップを電子的に符号化して、これらステップを実行する三次元モデルの断面図作成プログラムを磁気ディスク装置、光ディスク装置、半導体記憶装置のROM、RAM等のようなコンピュータでアクセス可能な全ての記憶媒体に記憶させることができる。

【0047】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0048】平面で表示した三次元モデルの断面空間を特定することにより、所定の構成要素のみを抽出することができ、このため、構成要素の外形データを表示させることができる。よって、断面領域に存在する構成要素の認識が容易となる。

【0049】また、断面の境界と断面領域内の構成要素を分離することにより、三次元モデルを構成する外形データ構造を簡略化することができ、このため、断面データの生成処理が簡略化できる。このため、種々の境界領域を選択できるので、より断面図の認識が容易となる。

【0050】さらに、特定の構成要素を選択してグラフィックディスプレイに表示できるので、関連する要素の認識がさらに容易となる。

【0051】また、平面で表示した三次元モデルの断面

空間を特定することにより、建屋と建屋に収容される所定の機器のみを抽出することができ、このため、所定の機器の外形データを表示させることができる。よって、断面領域に配置された機器の認識が容易となり設計の最適化を図ることができる。

【0052】さらに、建屋と建屋に収容される機器の外形データを分離することにより、三次元モデルを構成する外形データ構造を簡略化することができ、このため、断面データの生成処理が簡略化できる。このため、負荷の大きい機器の外形データの処理と負荷の軽い建屋の外形データ処理を分散処理することができ、処理も高速にできる。

【0053】また、三次元モデルの断面図を表示した後に、さらに新たな断面幅を再入力して再表示するようにしたので、認識率の高い断面図をリアルタイムで選択することができる。

【0054】さらに、建屋と機器の外形データを上層階と下層階に分けて記憶しそれぞれ読み出すようにしたので、三次元モデルを構成する外形データの処理を分散処理でき、同一系統の機器が上下階の適正な位置に整列されているか確認することができる。

【0055】また、建屋に収容される機器の属性を記憶させ、所定の属性の機器のみを表示させるようにしたので、関連性を有する機器の配置が適正に行われているか否かの判断が容易となる。

【0056】さらに、機器の属性を高電圧系と低電圧系を表示するようにしたので、電気機器の配置が適切か否かを確認することができる。

【0057】また、三次元モデルをモデルの輪郭を表すようにしたので、機器の配置をより見易く表示することができる。

【0058】さらに、三次元モデルの構成要素の断面図作成プログラムを記憶媒体に記憶させたので、容易にコンピュータでアクセスすることができる。

【0059】また、三次元モデルを構成する建屋及びこの建屋に収容される機器の断面図作成プログラムを記憶媒体に記憶させたので、容易にコンピュータでアクセスすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す三次元モデルの断面図作成装置のブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す三次元モデルの断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1を示す三次元モデルの断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態1を示す断面の条件指定の平面図である。

【図5】 この発明の実施の形態2を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態2を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態3を示す断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態3を示す断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態4を示す断面の条件指定の平面図である。

【図10】 この発明の実施の形態4を示す2階電気室の平面図である。

【図11】 この発明の実施の形態4を示す1階電気室の平面図である。

【図12】 この発明の実施の形態4を示す電気室の断面図である。

【図13】 この発明の実施の形態4を示す電気室の断面図である。

【図14】 従来の三次元モデルの電気室の正面図である。

【図15】 従来の三次元モデルの2階電気室の平面図である。

【図16】 従来の三次元モデルの1階電気室の平面図である。

【図17】 従来の三次元モデルの2階電気室の斜視図である。

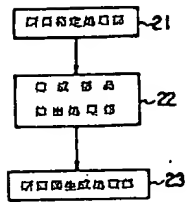
【図18】 従来の三次元モデルの1階電気室の斜視図である。

【図19】 従来の三次元モデルの電気室の断面図である。

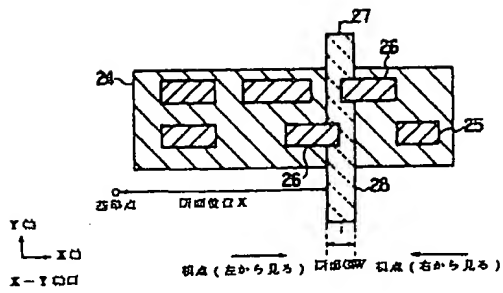
#### 【符号の説明】

21 断面指定処理部、22 構成部品抽出処理部、23 断面図生成処理部、24 境界領域、25、26 構成部品、27 断面の中心線、28 断面幅、29、30 構成要素、31 断面の最大値、32 断面の最小値、33 部品Aの最大値、34 部品Bの最大値、35 部品Aの最小値、36 部品Bの最小値、43 2階電気室、47、50、51 機器、52 1階電気室、61 柱。

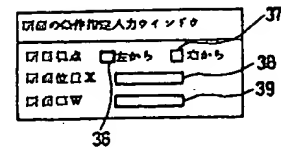
【図1】



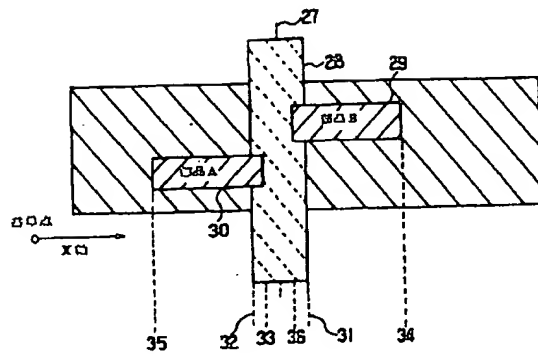
【図2】



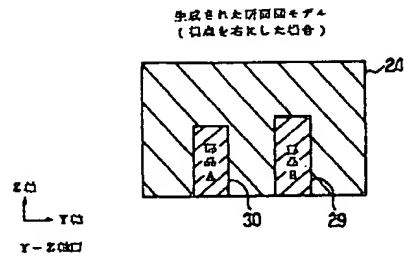
【図4】



【図3】

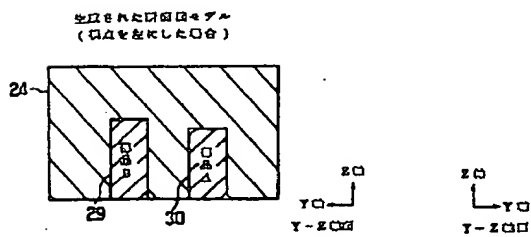


【図5】

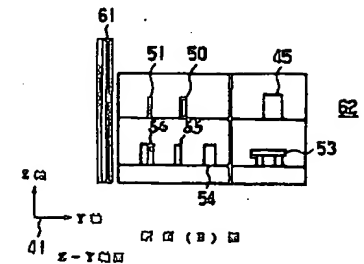
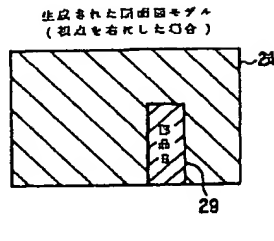


【図13】

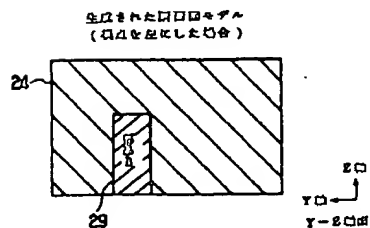
【図6】



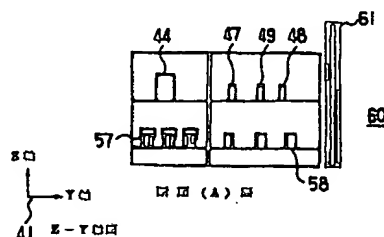
【図7】



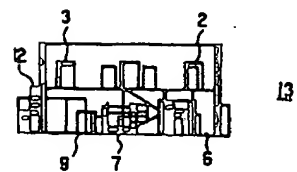
【図8】



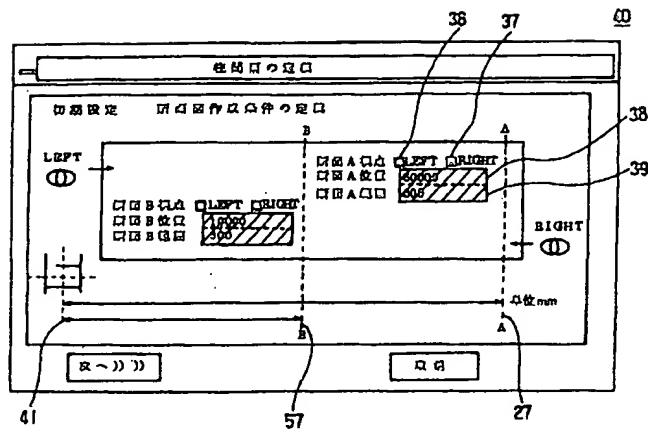
【図12】



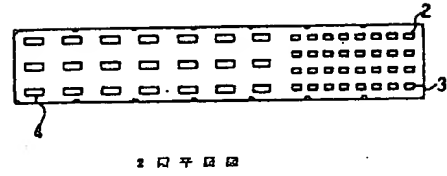
【図19】



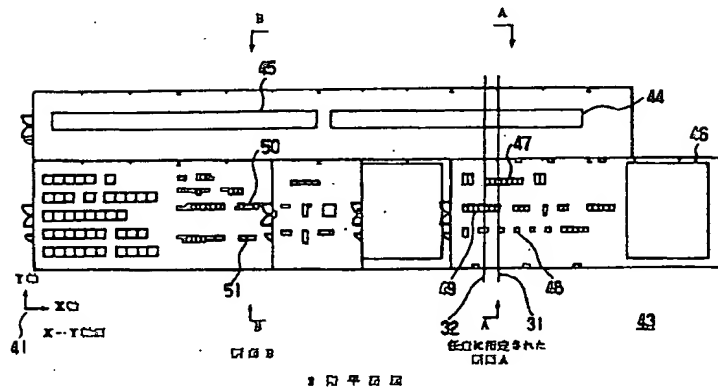
【図9】



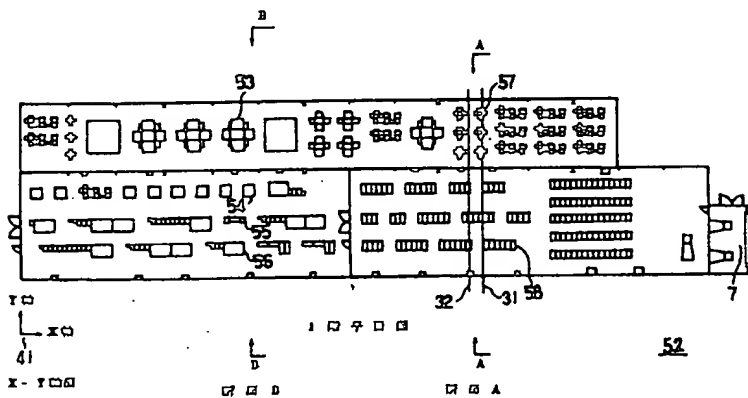
【図15】



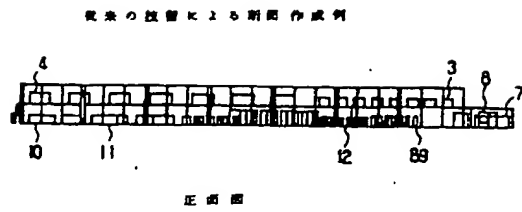
【図10】



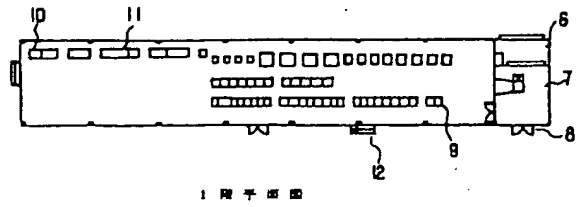
【図11】



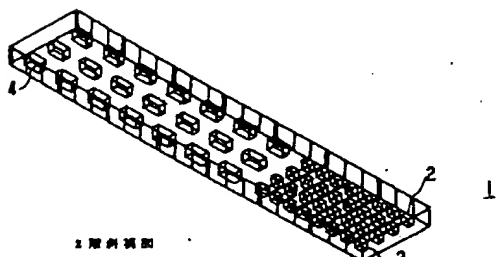
【図14】



【図16】



【図17】



【図18】

